

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры бизнес – информатики и математики

Протокол № 10 от «18» апреля 2023г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: обучение студентов методологии и технологии машинного моделирования при исследовании, проектировании и эксплуатации сложных систем.

Задачи дисциплины: освоение процесса моделирования; получение навыков построения универсальных моделей; изучение видов моделей, выполняемых ими функций, требований, предъявляемых к моделям; проведение экспериментов, обработка результатов и построение выводов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина входит в часть Блока1 учебного плана, формируемого участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знания в области теории вероятностей, математической статистики, формальных языков и теории автоматов, теории случайных процессов;

Умения анализировать работу сложных систем;

Владение опытом работы с компьютерными технологиями.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Теории вероятностей и математическая статистика», «Формальные языки и теория автоматов», и служит основой для освоения дисциплины «Проектирование автоматизированных информационных систем» и написания выпускной квалификационной работы.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	31. Знает методы исследования и организации процесса принятия решения.
		У1. Умеет применять законы, методы и средства естественнонаучных, математических, социально-экономических и профессиональных дисциплин для анализа проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности. В1. Владеет навыками практического применения средств моделирования систем.
ПКС-2. Способен разрабатывать компоненты системных программных	ПКС-2. 1. Использует методы получения и изучения технической документации устройства, для которого разрабатывается системный	32. Имеет знания в области получения и изучения технической документации устройства, для которого разрабатывается системный

продуктов	программный продукт; технологии разработки и отладки системных продуктов; методы разработки эксплуатационной документации на разработанный системный программный продукт.	программный продукт, технологии разработки и отладки системных продуктов, методы разработки эксплуатационной документации на разработанный системный программный продукт.
		У2. Умеет использовать методы получения и изучения технической документации устройства, для которого разрабатывается системный программный продукт, технологии разработки и отладки системных продуктов, методы разработки эксплуатационной документации на разработанный системный программный продукт.
		В2. Владеет навыками использования методов получения и изучения технической документации устройства, для которого разрабатывается системный программный продукт, технологиями разработки и отладки системных продуктов, методами разработки эксплуатационной документации на разработанный системный программный продукт.

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	4/7	16	-	30	62	36	Экзамен, КР
заочная	4/зимняя сессия	6	-	8	121	9	Экзамен, КР

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Предмет, цель и задачи курса.	2	-	4	4	10	УК-1-3 ПКС-2.1	Вопросы к опросу.

2	2	Исследование стохастических моделей по методу Монте-Карло.	3	-	4	8	15	УК-1-3 ПКС-2.1	Вопросы к опросу. Отчет по лабораторной работе
3	3	Исследование систем на основе универсальной модели	3	-	6	8	17	УК-1-3 ПКС-2.1	Вопросы к опросу. Отчет по лабораторной работе
4	4	Моделирование систем транспортного обслуживания.	4	-	8	8	20	УК-1-3 ПКС-2.1	Вопросы к опросу. Тест, Отчет по лабораторной работе
5	5	Моделирование процесса передачи данных в сетях передачи информации	4	-	8	8	20	УК-1-3 ПКС-2.1	Вопросы к опросу. Тест, Отчет по лабораторной работе
6	Курсовая работа	Проведение машинных экспериментов с универсальными моделями		-		26	26	УК-1-3 ПКС-2.1	Отчет по курсовой работе
7	экзамен		-	-	-	36	36	УК-1-3 ПКС-2.1	Вопросы к экзамену
Итого:			16	-	30	98	144		

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Предмет, цель и задачи курса моделирование систем.	1	-	-	17	18	УК-1-3	Вопросы к опросу.
2	2	Исследование стохастических моделей по методу Монте-Карло	2	-	2	16	20	УК-1-3	Вопросы к опросу. Отчет по лабораторной работе
3	3	Исследование систем на основе универсальной модели	1	-	2	16	19	УК-1-3 ПКС-2.1	Вопросы к опросу. Отчет по лабораторной работе
4	4	Моделирование систем транспортного обслуживания.	1	-	2	16	19	УК-1-3 ПКС-2.1	Вопросы к опросу. Тест, Отчет по лабораторной работе

5	5	Моделирование процесса передачи данных в сетях передачи информации	1	-	2	16	19	УК-1-3 ПКС-2.1	Вопросы к опросу. Тест, Отчет по лабораторной работе
6	Курсовая работа	Проведением машинных экспериментов с универсальными моделями				40	40	УК-1-3 ПКС-2.1	Отчет по курсовой работе
7	экзамен		-	-	-	9	9		Вопросы к экзамену
Итого:			6	-	8	130	144		

очно-заочная форма обучения (ОЗФО): не реализуется

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1. «Предмет, цель и задачи курса моделирование систем». «Предмет моделирования систем». «Цель и задачи курса имитационное моделирование». «Основные определения и терминология моделирования», «Классификация моделей»

Раздел 2. «Исследование стохастических моделей по методу Монте-Карло». «Метод Монте-Карло», «Формирование значений случайных величин с равномерным законом распределения», «Формирование значений случайных величин с заданным законом распределения», «Расчет площадей на основе метода Монте-Карло», «Расчет вероятности попадания в цель на основе метода Монте-Карло»

Раздел 3 «Исследование систем на основе универсальной модели». «Основные этапы формализации функционирования сложной системы», «Построение формализованной схемы», «Содержательное описание и исследование сложной системы».

Раздел 4 «Моделирование систем транспортного обслуживания». «Определение характеристик элемента сложной системы», «Математическое моделирование», «Математическая модель элемента сложной системы».

Раздел 5 «Моделирование процесса передачи данных в сетях передачи информации». «Моделирование сетей обслуживания», «Моделирование параллельных компьютерных сетей».

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	1		Предмет, цель и задачи курса моделирование систем
2	2	2			Исследование стохастических моделей на основе метода Монте-Карло.
3	2	1	1		Пример моделирования на основе метода Монте-Карло
4	3	2	1		Исследование систем на основе универсальной модели
5	3	1	1		Статистическая обработка результатов моделирования
6	4	2	0,5		Моделирование сетей транспортного обслуживания
7	4	2	0,5		Пример моделирования транспортного обслуживания
8	5	2	1		Моделирование процесса передачи данных в сетях передачи

					информации
9	5	2			Пример моделирования процесса передачи данных
Итого:		16	6		

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	4	0		Основные этапы формализации функционирования сложной системы. Использование математических моделей Математическая модель элемента сложной системы. Определение характеристик элемента сложной системы Моделирование сетей обслуживания на основе сетей Петри
2	2	4	2		
3	3	6	2		
4	4	8	2		
5	5	8	2		
Итого:		30	8		

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1	1	4	17		Актуализация целей и задач моделирование	Подготовка к лабораторным занятиям
2	2	8	16		Исследование стохастических моделей на основе метода Монте-Карло	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчета по лабораторной работе
3	3	8	16		Исследование систем на основе модели. Статистическая обработка результатов моделирования	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчета по лабораторной работе
4	4	8	16		Моделирование сетей транспортного обслуживания. Пример моделирования транспортных сетей	оформление отчета по лабораторной работе
5	5	8	16		Исследование процесса передачи данных в информационных сетях на имитационной модели. Пример имитационного моделирования процесса передачи данных	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчета по лабораторной работе
Курсовая работа		26	40		Проведением машинных экспериментов с универсальными моделями	Выполнение и защита курсовой работы
Экзамен		36	9			Подготовка к экзамену
Итого:		98	130			

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- лекции проводятся с использованием информационно-коммуникационных технологий;
- работа в малых группах (лабораторные занятия);
- разбор практических ситуаций (лекционные занятия).

6. Тематика курсовых работ

Тематика курсовых работ связана с проведением машинных экспериментов с универсальными моделями систем массового обслуживания (транспортное обслуживание, обслуживание в сетях передачи данных и др.)

7. Контрольные работы для заочной формы обучения

Контрольная работа не предусмотрена учебным планом.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Работа на лекциях (опрос)	0-5
2	Выполнение лабораторных работ (№1)	0-10
3	Защита лабораторной работы №1	0-15
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-30
2 текущая аттестация		
5	Работа на лекциях (опрос)	0-5
6	Выполнение лабораторных работ (№2-3)	0-20
7	Защита лабораторных работ № 2,3	0-30
8	Тестирование	0-15
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-70
	ВСЕГО	100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Работа на лекциях (опрос)	0-10
2	Выполнение лабораторных работ	0-30
3	Защита лабораторных работ	0-45
5	Тестирование	0-15
	ВСЕГО	0-100

8.4. Оцениваемые виды деятельности обучающихся при выполнении курсовой работы представлены в таблице 8.3.

Таблица 8.3

№	Виды деятельности по выполнению курсовой работы	Количество баллов
1.	Сделать обзор литературы по выбранной тематике	0-10
2	Выполнить практическую часть по формализации предметной области	0-10
3	Выполнить практическую часть по разработке модели предметной области	0-15
4	Выполнить программную реализацию «Реализация модели на одной из программных сред или языков программирования»	0-45
5	Подготовить и защитить отчет по теме «Проведение машинных экспериментов с имитационными моделями при решении задач профессиональной деятельности»	0-20
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России :
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>,
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/> ,
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»
- ЭКБСОН- информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства

- Microsoft Office Professional Plus;
- Windows
- Среда моделирования AnyLogic

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
	2	3	4
	Моделирование систем	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., проекционный экран - 1 шт., акустическая система (колонки) - 4 шт., микрофон - 1 шт., документ-камера - 1 шт., телевизор - 2 шт.</p>	625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
<p>Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 13 шт., проектор - 1 шт., интерактивная сенсорная доска - 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт.</p>		625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70	
<p>Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Моноблок – 1 шт., , проектор-1 шт., , акустическая система (колонки) – 4 шт., проекционный экран – 1 шт., документ-камера – 1 шт., телевизор – 2 шт.</p>		625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70	
<p>Курсовая работа: Учебная аудитория для курсового проектирования; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютерный класс Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Моноблок – 15 шт., , проектор-1 шт., , акустическая система (колонки) – 2 шт., интерактивная доска – 1 шт.,</p>		625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70	

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям. Задания на выполнение лабораторных работ обучающиеся получают индивидуально. Порядок выполнения работ изложены в следующих методических указаниях:

1	Использование сетей обслуживания для исследования систем передачи информации	печ	Методические указания по выполнению контрольных работ, Тюмень, ТИУ, 2019 г	16 с.
2	Использование сетей обслуживания для исследования систем передачи информации	печ	Методические указания по выполнению лабораторных работ, Тюмень, ТИУ, 2019	32 с.
3	Исследование операций и моделирование транспортно-технологических систем	печ.	Методические указания по выполнению практических работ, Тюмень, ТюмГНГУ, 2018 г.	32 с.
4	Исследование операций и моделирование транспортно-технологических систем	печ.	Методические указания по выполнению контрольных работ, Тюмень, ТюмГНГУ, 2018 г.	16 с.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

1	Использование сетей обслуживания для исследования систем передачи информации	печ	Методические указания по изучению дисциплины и организации СРС, Тюмень, ТИУ, 2018 г	19 с.
2	Исследование операций и моделирование транспортно-технологических систем	печ.	Методические указания по изучению дисциплины и организации СРС, Тюмень, ТюмГНГУ, 2018 г.	17 с.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: **Моделирование систем**

Код, направление подготовки - **09.03.01_Информатика и вычислительная техника**

Направленность (профиль) - Автоматизированные системы обработки информации и управления

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-1	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать: З1. Знает методы исследования и организации процесса принятия решения.	Не способен дать определения основным понятиям моделирования, проводить анализ результатов и разрабатывать стратегии процесса принятия решения	Демонстрирует знания отдельных понятий и определений моделирования, проводит анализ результатов и разрабатывает стратегии процесса принятия решения	Демонстрирует достаточные знания основных понятий и определений моделирования, проводит анализ результатов и разрабатывает стратегии процесса принятия решения	Демонстрирует исчерпывающие знания основных понятий и определений моделирования, проводит анализ результатов и разрабатывает стратегии процесса принятия решения
		Уметь: У1 Умеет применять законы, методы исредства естественнонаучных, математических, социально-экономических и профессиональных дисциплин для анализа проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности	Не способен применять конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий	Способен применять конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий	Способен применять конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий	Уверенно применяет конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий

		Владеть: В1. Владеет навыками практического применения средств моделирования систем.	Не владеет методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых средних; методиками постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях	Не достаточно владеет методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых средних; методиками постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях	Достаточно хорошо владеет навыками установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых средних; методиками постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях	Владеет уверенно методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых средних; методиками постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях
ПКС-2	ПКС-2. 1. Использует методы получения и изучения технической документации устройства, для которого разрабатывается системный программный продукт; технологии разработки и отладки системных продуктов; методы разработки эксплуатационной документации на разработанный системный программный продукт.	Знать: 32. Имеет знания в области получения и изучения технической документации устройства, для которого разрабатывается системный программный продукт, технологии разработки и отладки системных продуктов, методы разработки эксплуатационной документации на разработанный системный программный продукт.	Не знает методы получения и изучения технической документации устройства, для которого разрабатывается системный программный продукт, технологии разработки и отладки системных продуктов, методы разработки эксплуатационной документации на разработанный системный программный продукт.	Демонстрирует знания отдельных методов получения и изучения технической документации устройства, для которого разрабатывается системный программный продукт, технологий разработки и отладки системных продуктов, методы разработки эксплуатационной документации на разработанный системный программный продукт.	Демонстрирует достаточные в области получения и изучения технической документации устройства, для которого разрабатывается системный программный продукт, технологии разработки и отладки системных продуктов, методы разработки эксплуатационной документации на разработанный системный программный продукт.	Демонстрирует исчерпывающие знания в области получения и изучения технической документации устройства, для которого разрабатывается системный программный продукт, технологии разработки и отладки системных продуктов, методы разработки эксплуатационной документации на разработанный системный программный продукт.

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина - Моделирование систем

Код, направление подготовки - 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) - Автоматизированные системы обработки информации и управления

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную	Обеспеченность обучающихся литературой,	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Советов, Б. Я. Моделирование систем : учебник для академического бакалавриата / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. — 7-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 343 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3916-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/488217	ЭР*	25	100	+
2	Моделирование транспортно-технологических систем : учебное пособие / ТИУ ; сост. С. М. Каратун. - Тюмень : ТИУ, 2018. - 88 с. : ил., граф. - URL: https://e.lanbook.com/book/138244 .	15+ЭР*	25	100	+
3	Акопов, А. С. Имитационное моделирование : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. С. Акопов. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 389 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02528-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/413331	ЭР*	25	100	+

ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ
<http://webirbis.tsogu.ru/>

Лист согласования

Внутренний документ "Моделирование систем_2023_09.03.01_АСОиУБ"

Ответственный: Холманских Светлана Владимировна

Согласовано

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Виза	Комментарий	Дата
2С 3F F5 AC 0A A7 33 0C	Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень доктора наук	Барбаков Олег Михайлович		Согласовано		
09 07 DF B5 51 36 14 E9	Специалист 1 категории		Радичко Диана Викторовна	Согласовано		
33 F1 BF 7C AA 1E 16 48	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна		Согласовано		